

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) DALAM  
MEMPREDIKSI KOMITMEN MAHASISWA BARU  
ITTP**



**VIOLITA ANGGRAINI**

**18106060**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) DALAM  
MEMPREDIKSI KOMITMEN MAHASISWA BARU  
ITTP**

**IMPLEMENTATION OF *ADAPTIVE NEURO-FUZZY*  
*INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) ALGORITHM IN  
PREDICTING NEW STUDENT COMMITMENT AT  
ITTP**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**VIOLITA ANGGRAINI**

**18106060**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

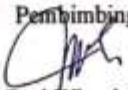
**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) DALAM  
MEMPREDIKSI KOMITMEN MAHASISWA BARU  
ITTP**

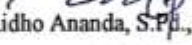
Dipersiapkan dan Disusun oleh  
**Violita Anggraini**  
18106060

Laporan Tugas Akhir telah disetujui pada tanggal  
24 Agustus 2022


**Pembimbing I,**

  
(Famila Dwi Winati, S.T., M.Sc.)  
NIDN. 0601049501

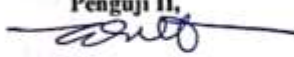
**Pembimbing II,**

  
(Ridho Ananda, S.Pd., M.Si.)  
NIDN. 0626049003

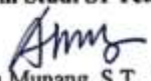
**Penguji I,**

  
(Isnaini Nurisusilawati, S.T., M.Sc.)  
NIDN. 0615118701

**Penguji II,**

  
(Miftahol Arifin, S.T., M.T.)  
NIDN. 0620077203

**Ketua Program Studi SI Teknik Industri**

  
(Aswan Munang, S.T., M.T.)  
NIDN. 0603048702

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain**

  
(Munawwar Fajar Sidiq, S. T., M. T.)  
NIDN. 0619029102

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,  
Nama Mahasiswa : **Violita Anggraini**  
NIM : **18106060**  
Program Studi : **Teknik Industri**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:  
**Implementasi Algoritma *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (Anfis)* Dalam Memprediksi Komitmen Mahasiswa Baru Ittp**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

**Purwokerto, 09 Agustus 2022**

Yang Menyatakan,

  
(Violita Anggraini)



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “**Implementasi Algoritma Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (Anfis) Dalam Memprediksi Komitmen Mahasiswa Baru ITTP**”. Shalawat beriring salam disampaikan kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan hingga zaman yang terang benderang. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan dalam memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di Fakultas Rekayasa Industri dan Desain Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang mampu dilalui dengan baik berkat adanya motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, **papa Mulia Hartono, S.E. dan mama Supriatiningsih** yang telah membesarkan dan mencurahkan kasih sayang, doa, dukungan, serta semangat yang tak pernah habis sehingga peneliti memiliki motivasi yang tinggi dalam menyelesaikan pendidikan akademik dan skripsi ini. Terima kasih kepada kakak dan adik-adik peneliti, Ayu Rahmadhani, Gizka Triwulandari, dan Ferdiansyah Bagus Nugroho yang selalu memberikan semangat dan doa. Tak lupa juga pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Fajar Sidiq, S. T., M. T., selaku Dekan Fakultas Rekayasa Industri dan Desain Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Aswan Munang S. T., M. T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Famila Dwi Winati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ridho Ananda, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Isnaini Nurisusilawati, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Miftahol Arifin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan

saran dan motivasi untuk kesempurnaan penulisan skripsi.

5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Pengajar Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada peneliti selama perkuliahan serta Staf yang membantu selama proses perkuliahan dan penyelesaian penulisan skripsi.
6. Ibu Atik Febriani, S.T., M.T. yang telah memberikan nasihat, arahan, bimbingan dan dukungan hingga skripsi ini dapat terselesaikan
7. Kepada teman-teman terbaik, Amelia Wulandari, Azahra Nucke Rahma, Syailla Noverina, Alfian Rino Hernanda, Mohammad Rasas Aufar, Dawson Nathanael yang telah memberikan dukungan dan semangat selama pengerjaan skripsi.
8. Teman-teman seperjuangan yaitu Ajeng, Maretha, Indrias, Sheisha, Dolla, Iqbal, Yusuf, Aditya, Gesang, Falah, Leo, Fazlur, Abdul, Dita, Ratna, Amar, Yogi, Rheiza, Reza yang selalu memberikan semangat, dukungan, waktu, dan doa selama masa perkuliahan.
9. Kepada diri sendiri yang telah berjuang untuk kuat dan bertahan menghadapi segala tantangan dan rintangan sampai penulisan skripsi ini selesai.
10. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada seluruh pihak yang telah membantu serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi segenap pihak dan aspek dalam pengembangan disiplin ilmu Industri khususnya Data Mining.

Purwokerto, 10 Agustus 2022

Peneliti

Violita Anggraini

18106060

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3. Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4. Batasan Penelitian</b> .....	4
<b>1.5. Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB II</b> .....	6
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1. Studi Pustaka</b> .....	6
<b>2.2. Dasar Teori</b> .....	9
2.2.1. Definisi <i>Data mining</i> .....	9
2.2.2. Metode <i>Data mining</i> .....	9
2.2.3. <i>Preprocessing</i> .....	10
2.2.4. <i>Fuzzy Inference System (FIS)</i> .....	11
2.2.5. <i>Artificial Neural Network (ANN)</i> .....	13
2.2.6. <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)</i> .....	15
2.2.7. Pengukuran kinerja sistem .....	20
<b>BAB III</b> .....	22
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	22

<b>3.1. Objek dan Subjek Penelitian</b> .....	22
<b>3.2. Diagram Alur Penelitian</b> .....	22
<b>3.3. Teknik Pengumpulan Data</b> .....	28
3.3.1. Alat dan Bahan.....	28
3.3.2. Metode Pengumpulan Data.....	28
<b>3.4. Metode Analisis Data</b> .....	28
<b>3.5. Jadwal Kegiatan</b> .....	29
<b>BAB IV</b> .....	30
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
<b>4.1. Hasil</b> .....	30
4.1.1. Analisis Masalah.....	30
4.1.2. Analisa Perancangan Sistem.....	30
4.1.3. Analisa Proses.....	31
4.1.4. <i>Preprocessing Data</i> .....	31
4.1.5. Pemilihan Model ANFIS.....	36
4.1.6. <i>Training Data</i> .....	38
4.1.7. Hasil Pelatihan dan Pengujian ANFIS.....	42
4.1.8. <i>Testing Data</i> .....	49
<b>4.2. Pembahasan</b> .....	50
4.2.1. Hasil Uji Coba.....	50
4.2.2. Perancangan Aplikasi.....	52
4.2.3. Analisa Hasil Pengujian.....	54
<b>BAB V</b> .....	57
<b>KESIMPULAN</b> .....	57
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	57
<b>5.2. Saran</b> .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perbandingan jumlah pendaftar 4 tahun terakhir (sitasi) .....	1
Gambar 2. 1 Diagram blok sistem berbasis aturan <i>Fuzzy</i> .....	12
Gambar 2. 2 Struktur <i>Neural Network</i> .....	14
Gambar 2. 3 <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> .....	16
Gambar 2. 4 Layer 1 <i>Fuzzyfication</i> .....	17
Gambar 2. 5 Layer 2 Logika <i>Fuzzy</i> .....	18
Gambar 2. 6 Layer 3 Normalisasi .....	19
Gambar 2. 7 Layer 4 <i>Least Square Estimation</i> .....	19
Gambar 2. 8 Layer 5 Output Jaringan .....	20
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian .....	25
Gambar 3. 2 Tahapan Analisis Data ANFIS .....	26
Gambar 3. 3 Diagram alur dari proses ANFIS .....	27
Gambar 4. 1 Tampilan command window script merubah tipe data Asal Kota ...	32
Gambar 4. 2 Tampilan proses <i>remove duplicate</i> dan <i>filter examples</i> .....	34
Gambar 4. 3 Tampilan proses <i>remove duplicate</i> dan <i>filter examples</i> pada <i>statistic view</i> .....	35
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Anfis editor</i> .....	39
Gambar 4. 5 <i>Anfis editor</i> setelah pemilihan data .....	40
Gambar 4. 6 Pemilihan fungsi keanggotaan .....	40
Gambar 4. 7 Pelatihan data .....	41
Gambar 4. 8 Hasil pelatihan dan pengujian FIS terhadap data latih .....	42
Gambar 4. 9 Struktur pada ANFIS Model .....	43
Gambar 4. 10 Desain Model <i>Anfis</i> .....	44
Gambar 4. 11 <i>Member function</i> pada input1 .....	44
Gambar 4. 12 <i>Member function</i> pada input2 .....	45
Gambar 4. 13 <i>Member function</i> pada input3 .....	45
Gambar 4. 14 <i>Member function</i> pada input4 .....	46
Gambar 4. 15 <i>Member function</i> pada input5 .....	46
Gambar 4. 16 <i>Member function</i> pada output .....	47

Gambar 4. 17 <i>Rule Base</i> .....	48
Gambar 4. 18 Tampilan setelah menjalankan <i>command readfis</i> .....	49
Gambar 4. 19 <i>Confusion Matrix</i> .....	52
Gambar 4. 20 Tampilan Aplikasi Prediksi Komitmen Mahasiswa.....	52
Gambar 4. 21 Hasil Proses Prediksi.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rate Mahasiswa yang mengundurkan diri tahun 2020 .....	2
Tabel 2. 1 Perbandingan Metode dan Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2. 2 Prediksi Hasil ANFIS .....	20
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan .....	29
Tabel 4. 1 Variabel masukan proses ANFIS .....	31
Tabel 4. 2 Konversi Data Jurusan .....	33
Tabel 4. 3 Transformasi Data Status Sekolah .....	33
Tabel 4. 4 Input function membership .....	37
Tabel 4. 5 Perbandingan Type Membership Function.....	37
Tabel 4. 6 Parameter Pelatihan.....	38
Tabel 4. 7 Penjelasan <i>member function</i> masukan pada <i>rule base</i> .....	48
Tabel 4. 8 Definisi istilah yang digunakan untuk pengukuran kinerja ANFIS model.....	51

## DAFTAR SINGKATAN

AI	: <i>Artificial intelligence</i>
ANFIS	: <i>Adaptive network based fuzzy inference system</i>
ANN	: <i>Artificial neural network</i>
FIS	: <i>Fuzzy inference system</i>
FL	: <i>Fuzzy logic</i>
FN	: <i>False negative</i>
FP	: <i>False positive</i>
GA	: <i>Genetic algorithm</i>
GUI	: <i>Graphical user interface</i>
KDD	: <i>Knowledge discovery in database</i>
LSE	: <i>Least Square Estimator</i>
LP	: <i>Linear programming</i>
MF	: <i>Membership function</i>
MLP	: <i>Multilayer perception</i>
NIM	: <i>Nomor induk mahasiswa</i>
PMB	: <i>Penerimaan mahasiswa baru</i>
RMSE	: <i>Root mean square error</i>
SMOTE	: <i>Synthetic minority oversampling technique</i>
TN	: <i>True negative</i>
TP	: <i>True positive</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Konversi Data Kabupaten.....	64
Lampiran 2 Lampiran Data hasil Zscore.....	76
Lampiran 3 Rule Base.....	100
Lampiran 4 Data Hasil Testing .....	112
Lampiran 5 Script Aplikasi ANFIS.....	124